

SW-P003

알루미늄 도관의 내표면 화학연마

권혁채, 나동현, 홍만수, 하태균, 박종도

포항가속기연구소

4세대 가속기 언듈레이터 진공용기는 길이가 6 m이고 내경이 7×11 mm로 매우 좁아서 내부 표면의 경면연마가 까다롭다. 미국이나 독일의 경우 입자유동연마 방법으로 표면 거칠기와 표면 산화막 두께를 요구되는 수준으로 낮췄다. 이 방법을 적용해 본 결과, 연질의 알루미늄 표면에 스크레치 및 피트 발생률이 높고 고비용에 처리시간이 길다는 단점이 있었다. 포항가속기에서는 입자유동연마와 병행하여 화학연마 방법으로 관경이 좁은 형상이나 길이에 구애받지 않고 긴 진공용기 크기의 약품조가 없이 표면연마 할 수 있는 장치를 고안하였다. 이 장치는 표면조도 개선 목적의 화학연마, 표면 산화막 두께 개선, 세척 및 건조장치가 한 시스템으로 구성되어 큰 약품조와 수세조가 필요하지 않다는 장점이 있어서 입자유동연마 공정을 대체할 수 있는 방법으로 기대된다. 본 발표에서는 화학연마 장치에 대해 소개하고 연마 전·후 표면조도와 산화막 개선 결과에 대해서 논하고자 한다.

Keywords: 화학연마, 입자유동연마, 경면연마, 진공용기

SW-P004

A Surface Modification of Hastelloy X by Sic Coating and Ion Beam Mixing for Application in Nuclear Hydrogen Production

Jaeun Kim, Jaewon Park, Minhwan Kim, Yongwan Kim

Korea Atomic Energy Research Institute

The effects of ion beam mixing of a SiC film coated on super alloys (hastelloy X substrates) were studied, aiming at developing highly sustainable materials at above 900°C in decomposed sulfuric acid gas ($\text{SO}_2/\text{SO}_3/\text{H}_2\text{O}$) channels of a process heat exchanger. The bonding between two dissimilar materials is often problematic, particularly in coating metals with a ceramics protective layer. A strong bonding between SiC and hastelloy X was achieved by mixing the atoms at the interface by an ion-beam: The film was not peeled-off at $\geq 900^{\circ}\text{C}$, confirming excellent adhesion, although the thermal expansion coefficient of hastelloy X is about three times higher than that of SiC. Instead, the SiC film was cracked along the grain boundary of the substrate at above 700°C . At $\geq 900^{\circ}\text{C}$, the film was crystallized forming islands on the substrate so that a considerable part of the substrate surface could be exposed to the corrosive environment. To cover the exposed areas and cracks multiple coating/IBM processes have been developed. An immersion corrosion test in 80% sulfuric acid at 300°C for 100 h showed that the weight retain rate was gradually increased when increasing the processing time.

Keywords: Sic coating, ion-beam mixing